

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-166968

(43)公開日 平成5年(1993)7月2日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/15		7352-4M	H 0 1 L 23/ 14	C

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

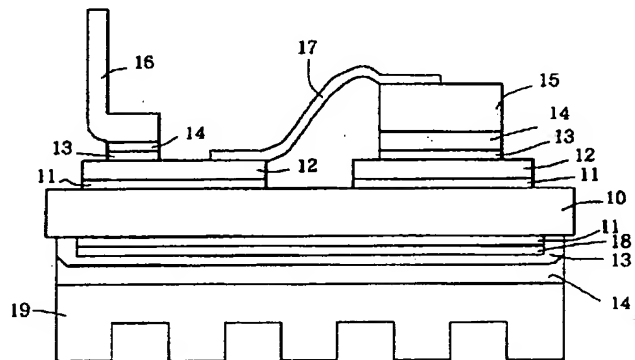
(21)出願番号	特願平3-353465	(71)出願人	000006264 三菱マテリアル株式会社 東京都千代田区大手町1丁目5番1号
(22)出願日	平成3年(1991)12月17日	(72)発明者	鳥海 誠 埼玉県大宮市北袋町一丁目297番地 三菱マテリアル株式会社中央研究所内
		(72)発明者	田中 宏和 埼玉県大宮市北袋町一丁目297番地 三菱マテリアル株式会社中央研究所内
		(72)発明者	吉田 秀昭 埼玉県大宮市北袋町一丁目297番地 三菱マテリアル株式会社中央研究所内
		(74)代理人	弁理士 桑井 清一 (外1名)

(54)【発明の名称】 半導体装置の実装構造

(57)【要約】

【目的】 半導体装置の位置決めが容易で、回路設計が自由な半導体装置の実装構造を提供する。

【構成】 アルミナ基板10上にAl系合金のろう材11を介して所定パターンのAl等の層12を形成する。この層12の一部にNiメッキ層13を形成し、このNiメッキ層13上にはんだ14を介してICチップ15を装着する。このICチップ15と上記Al等の層12の所定部分とをAl線17で接続している。このため、はんだ14が流動しない。この結果、ICチップ15の位置決めが容易である。また、Al線17は、NiメッキされていないAl等の層12の面に接合されるので、その配線方向が研磨方向に依存しない。この結果、回路設計がAl配線に制約されずに自由である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アルミナ焼結体からなるセラミックス基板と、

このセラミックス基板上にアルミニウム系のろう材を介して所定パターンに形成されたアルミニウムまたはアルミニウム合金の層と、

この層において半導体装置を実装する部分の表面に形成されたニッケルメッキ層と、

このニッケルメッキ層上にはんだを介して装着された半導体装置と、

この半導体装置とニッケルメッキされていない上記アルミニウムまたはアルミニウム合金の層の所定部分とを接続するアルミニウム線と、を備えたことを特徴とする半導体装置の実装構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置の実装構造に関し、詳しくはニッケルメッキがアルミニウム等の層の半導体装置の実装面にのみ形成された半導体装置の実装構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、例えば IC チップ等の半導体装置を実装した装置は、図 2 に示すような構造のものが知られていた。このものは、アルミナ焼結体からなるアルミナ基板 21 の表面に、所定共晶点温度（1065℃～1085℃）にまで加熱することにより直接 Cu 板 22 を融着したものである。この場合の Cu 板 22 は均一の厚さであってその表面は平坦である。そして、この Cu 板 22 をエッチングして複数部分に分離し、この Cu 板 22 の表面に酸化防止のためニッケルメッキ層 23 が形成される。この Cu 板 22 は回路配線として用いられる。その上にはんだ（Pb-Sn 合金等）24 等を用いて、IC チップ 25 が接合、搭載される。なお、図において、26 はこの IC チップ 25 に対してアイソレートされて Cu 板 22 の上にはんだ 24 を用いて接合された外部出力用の端子である。更に、27 はこの IC チップ 25 と端子 26 とを接続するためのアルミニウム製のボンディングワイヤである。このボンディングワイヤ 27 はニッケルメッキ層 23 に接合されており、その接合強度を上げるため、Cu 板 22 の表面またはニッケルメッキ面には研磨が施されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の半導体装置の実装構造にあっては、Cu 板表面の酸化防止のため Cu 板の表面全面にニッケルメッキ層を形成していた。この場合、はんだはニッケルとの接合性がよいため、はんだがニッケル表面で流動してしまい、半導体装置を搭載してもその位置ずれが生じやすいという課題があった。さらに、このニッケルメッキ層の所定部分（配線等）とアルミニウム線（ボンディングワイヤ）と

の接合方向は、このメッキの研磨方向に依存していた。すなわち、アルミニウム線の接合方向がメッキの研磨方向と略平行であるときは、略直交のときより、アルミニウム線とメッキ層との接合強度が低下してしまった。このため、回路設計するとき上記研磨方向の制約を受けるという課題があった。

## 【0004】

【発明の目的】 そこで、本発明は、半導体装置の位置決めが容易で、回路設計が自由な半導体装置の実装構造を提供することを、その目的としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の半導体装置の実装構造においては、アルミナ焼結体からなるセラミックス基板と、このセラミックス基板上にアルミニウム系合金のろう材を介して所定パターンに形成されたアルミニウムまたはアルミニウム合金の層と、この層において半導体装置（回路部品）を実装する部分の表面に形成されたニッケルメッキ層と、このニッケルメッキ層上にはんだを介して装着された半導体装置と、この半導体装置とニッケルメッキされていない上記アルミニウムまたはアルミニウム合金の層の所定部分とを接続するアルミニウム線と、を備えたものである。

## 【0006】

【作用】 上記のように構成された半導体装置の実装構造は、半導体装置の実装面にのみニッケルメッキが形成されており、その他の部分ははんだとは接合性のよくないアルミニウムで形成されているので、はんだを被着してもはんだはニッケルメッキ層上からアルミニウム上に流れ出すことはない。この結果、半導体装置の位置決めが簡単である。また、アルミニウム線は、ニッケルメッキされていないアルミニウム等の層の面に接合されるので、その接合方向は研磨方向に依存しない。この結果、研磨方向に制約されないでその回路設計を自由に行うことができる。

## 【0007】

【実施例】 以下、本発明に係る半導体装置の実装構造の実施例について、図面を参照して説明する。図 1 は本発明の一実施例に係る半導体装置の実装構造の概略を示す断面図である。

【0008】 この図に示すように、純度が 96% のアルミナ焼結体であるアルミナ基板 10 の上面には、例えばアルミニウム製の回路形成用薄板 12 が、アルミニウム系ろう材 11 により接着されている。なお、このアルミナ基板 10 に代えて、例えば窒化アルミニウムまたは炭化ケイ素等のようなセラミックス板を使用してもよい。この薄板 12 はアルミナ基板 10 上で所定のパターンに形成されている。そして、この薄板 12 の表面にはポリシング等の機械的研磨が施されている。これは、薄板 12 の表面の酸化膜を除去するために行っている。

【0009】薄板12の上面の一部、すなわち半導体装置や回路部品の実装面には、厚さ5 $\mu$ mのニッケルメッキ層13が被着されている。そして、このニッケルメッキ層13には半導体装置（例えばICチップ15）、回路部品（例えば外部出力用端子16）が、Pb-Sn合金のはんだ14を用いてそれぞれ搭載されている。そして、超音波エネルギーを用いて、ICチップ15のパッドと上記薄板12の回路パターンの所定部分とが直径25~500 $\mu$ mの純度99.99%のアルミニウム線17で接続されている。この結果、ICチップ15は端子16に接続されている。

【0010】アルミナ基板10の下面全面には、例えばアルミニウム製のヒートシンク接合用薄板18が上記ろう材11と同一成分のろう材11により接着されている。薄板18の表面にはポリシング等の機械的研磨が施されている。これは、薄板18の表面の酸化膜を除去するために行っている。また、上記薄板18の下面全面にも厚さ5 $\mu$ mのニッケルメッキ層13が被着されている。さらに、ヒートシンク19がPb-Sn合金のはんだ14を介してこのニッケルメッキ層13に接合されている。

【0011】なお、上記アルミニウム系ろう材11としては、例えばAl-Si合金、Al-Si-Mg合金、Al-Ge合金、Al-Cu合金、Al-Cu-Si合金等が使用される。そして、上記薄板12、薄板18、ヒートシンク19としては、純アルミニウムの他にも、

例えばAl-2.5%（重量%、以下同じ）Mg-0.2%Cr合金、Al-1%Mn合金、Al-0.02%Ni合金、Al-0.005%B合金、Al-20~45%Si合金等を用いることができる。

【0012】以下、基板中に割れが発生するまでの熱サイクル数の測定結果を表1に示す。エッチングにより回路を形成したアルミニウム製の薄板12を、アルミニウム系ろう材11を介して、アルミナ基板10の表面にろう付けする。この後、ICチップ15、外部出力用端子16等をはんだ付けするための薄板12の所定部分にのみNiメッキする。この部分メッキ構造の基板を用いて熱サイクル試験を行う。比較のために、同様にアルミナ基板表面にろう付けされたアルミニウム製の薄板の全面にNiメッキした構造の基板の熱サイクル試験も行う。熱サイクルは-65℃にて30分間持続した後、200℃にて30分間持続したものを1サイクルとした。全面にNiメッキした場合（従来例）は、Niメッキ層に発生する熱応力が、アルミニウム製の回路形成用薄板とアルミナ基板との接合端部に集中して作用する。この結果、この接合端部の界面からアルミナ板内に向かって割れが比較的早期に生じた。しかし、本発明に係る部分Niメッキを施した構造では、従来例に比べNiメッキ量が少ないので、割れ発生をなくすることができた。

【0013】

【表1】

基板の種類	割れの発生した熱サイクル
全面Niメッキ基板	160サイクル
部分Niメッキ基板	200サイクル後も割れの発生無し

【0014】また、このように所定パターンのアルミニウム等の薄板上において、ICチップ、端子等の半導体装置や回路部品の実装面にのみ、ニッケルメッキを施し、このニッケルメッキ層上に、はんだを介して半導体装置や部品を実装した場合、そのはんだの表面張力により、はんだがニッケルメッキ面より流れ出ることはない。この結果、実装時の半導体装置等の位置決めが容易である。また、上記実施例では、ニッケルメッキされていないアルミニウム等の薄板の面にアルミニウム線を直接超音波ボンディングしているため、この薄板面に対するアルミニウム線の接合強度は、この薄板の面の研磨方向に依存することはない。さらに、超音波ボンディングの条件において、そのボンディング荷重と超音波出力との範囲を広くとることができる。すなわち、ニッケルメッキ面にアルミニウム線を超音波ボンディングしたときよりも広い範囲の条件を用いて超音波ボンディングを行うことができる。なお、アルミニウム等の薄板は、銅薄板

のように酸化が進まないので、全面にニッケルメッキを行う必要はない。

【0015】なお、上記実施例にあっては、アルミナ基板10の下面に、薄板18とニッケルメッキ層13とはんだ14とを介してヒートシンク19を接合しているが、これらの薄板18、ニッケルメッキ層13、はんだ14を介在させることなく、薄板18と同じ材料のヒートシンク19をアルミナ基板10下面に直接ろう材11を介して接着してもよい。

【0016】

【発明の効果】本発明は以上説明してきたように構成されているので、半導体装置の位置決めを容易に行うことができる。また、回路設計を自由に行うことができる。また、酸化防止のための回路基板全面に対してニッケルメッキを行う必要がない。さらに、アルミナ基板に割れ等の欠陥発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例に係る半導体装置の実装構造の断面図である。

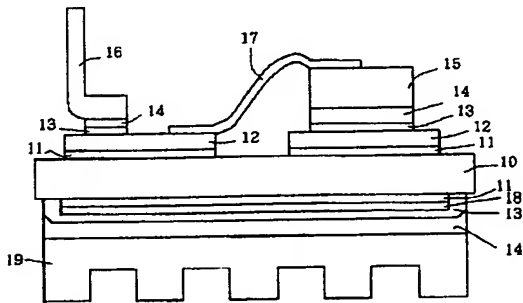
【図 2】従来例の半導体装置の実装構造の断面図である。

【符号の説明】

10 アルミナ基板

- 11 アルミニウム系ろう材
- 12 アルミニウム製の回路形成用薄板
- 13 ニッケルメッキ層
- 14 はんだ
- 15 ICチップ
- 17 アルミニウム線

【図 1】



【図 2】

